

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer :

0 041 497
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift :
02.01.86

(51)

Int. Cl.⁴ : **F 27 D 15/02**, **F 27 B 7/38**,
C 22 B 1/26, **C 10 B 7/02**

(21)

Anmeldenummer : **81890088.8**

(22)

Anmeldetag : **26.05.81**

(54)

Verfahren und Einrichtung zur Kühlung von heissen Schüttgütern.

(30)

Priorität : **30.05.80 AT 2875/80**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung :
09.12.81 Patentblatt 81/49

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **02.01.86 Patentblatt 86/01**

(84)

Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB LU NL SE

(56)

Entgegenhaltungen :
DE-A- 1 941 345
DE-A- 2 325 311
DE-A- 2 414 768
DE-B- 1 220 779
FR-A- 688 739
GB-A- 628 437
US-A- 3 730 849

(73)

Patentinhaber : **WAAGNER-BIRO AKTIENGESELLSCHAFT**
Stadlauer-Strasse 54
A-1221 Wien (AT)

(72)

Erfinder : **Beckmann, Georg, Dr.**
Jacquingasse 55/10
A-1030 Wien (AT)

(74)

Vertreter : **Wallner, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Wagner-Biro Aktiengesellschaft Patentreferat Postfach 11
A-1221 Wien (AT)

EP 0 041 497 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kühlung von heißem Schüttgut, wie z. B. glühendem Koks, Klinker oder Sinter in einem bunkerförmigen Kühler und eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Aus der DE-B 1 220 779 ist nach einem Drehrohrofen ein Rostkühler bekannt, durch den Kühlluft in mehreren Teilströmen zur Abkühlung des Klinkers eingeblasen wird. Die weniger hoch temperierten Kühlluftteilströme werden in einem Wärmetauscher zur Aufheizung eines Trocknungsgases vor Ableitung in den Kamin abgekühlt, wobei rippenförmige Prall- und Leitbleche zur Abscheidung des Klinkerstaubes und zur Verbesserung des Wärmeüberganges vorgesehen sind. Der höher temperierte Kühlluftstrom dient zur direkten Wärmerückführung in den Drehrohrofen, in dem er als Verbrennungsluft Verwendung findet.

Um den Grundflächenbedarf zu verringern, sind Schachtkühler, wie sie in der GB-A 628 437 geoffenbart sind, bekannt geworden, bei welchen das Kühlgas in einem bunkerförmigen Kühler rückgeköhlt wird. Bei diesen Einrichtungen wurden Maßnahmen zur Verhinderung der Überhitzung von Rückkühlflächen bekannt, indem Bypassschaltungen für die gefährdeten Heizflächen vorgesehen wurden. Diese Maßnahme verlagert aber die Überhitzung auf andere Heizflächen. Gemäß der US-A 3 730 849 wird zur Kühlung des heißen Schüttgutes ein Schachtkühler vorgeschlagen, in welchem Kühlrohre eingebaut sind, die vom heißen Schüttgut außen beaufschlagt werden.

Die DE-PS 492.943 offenbart eine Kokstrockenkühlanlage, bei der oberhalb der heißen Koksschüttung Strahlungsheizflächen (Fig. 6) vorgesehen sind. Da in der Kokszuführung keine Speichereinrichtungen vorgesehen sind, wird jeweils eine Kokskübelfüllung über die freie Oberfläche im Kühlbehälter geschüttet. Hierbei strahlt nur die oberste Schichte, die gleichzeitig die darunter liegenden Schichten abisoliert, so daß die unteren Schichten nur durch die Gaskühlung gekühlt werden. Dies bewirkt einerseits nur eine geringe Ausnützung der Strahlungswärme und andererseits ein stetes Auf- und Abklingen der Strahlung entsprechend dem Rhythmus der Kokskübelanlieferung. Dies führt zu Schwankungen in der Dampferzeugerleistung, also zu wärmewirtschaftlichen Schwierigkeiten, die durch das Zusatzpatent (DE-PS 498.745, Spalte 1, Zeilen 19, 20) behoben werden sollen. Hierzu wird die Strahlungsheizfläche steiler als der Schüttgutwinkel angeordnet, wobei ein Teil der Heizfläche vom Schüttgut berührend überschüttet wird.

Die vorliegende Erfindung hat es sich zur Aufgabe gestellt, die Kühlflächen vom Abrieb unabhängig zu gestalten, sowie deren Wärmeaufnahme-fähigkeit zu verbessern bzw. die Kühlung des Schüttgutes durch das Kühlgas durch die

Abfuhr der Strahlungswärme möglichst weitgehend zu ersetzen. Das erfindungsgemäße Verfahren verringert somit infolge der Verkleinerung des umzuwälgenden Gasvolumens den Querschnitt des Kühlbunkers bzw. die Gasgeschwindigkeit des Kühlgases am Austritt aus der freien Schüttgutoberfläche und dessen Staubmitnahme, so daß sich auch das Entstaubungsproblem vereinfacht.

Durch die in Anspruch 1 angegebene Merkmalkombination wird die erfindungsgemäße Aufgabe verfahrensmäßig gelöst. Die erfindungsgemäße Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß in einem bunkerförmigen Kühler, welchen das zu kühlende Schüttgut durchwandert, und in welchem das Schüttgut im Gasstrom gekühlt wird, oberhalb des Austrittes des Kühlgases aus dem Kühler und oberhalb der freien Schüttgutoberfläche dieser zugewendet eine Strahlungskühlfläche vorgesehen ist.

Die Erfindung ist in den Fig. 1 bis 3 beispielsweise und schematisch dargestellt. Es zeigen

Figur 1 einen kegelförmigen Bunker

Figur 2 einen 2-teiligen Kühlbunker

Figur 3 einen Kühlbunker hinter einem Drehrohrofen.

In Fig. 1 ist ein kegelförmiger Kühler dargestellt, bei dem das Schüttgut über einen zentralen Trichter 12 (Schüttgutvorlage) eingebracht wird. Wird an der Unterseite des kegelförmigen Kühlers Schüttgut kontinuierlich abgezogen, so senkt sich die Schüttgutoberfläche 3 innerhalb des Kühlers und frisches heißes Schüttgut wird aus dem zentralen Trichter 12 im Kühler aufgeschüttet, so daß die Strahlungsheizflächen 4 durch die intensive Wärmebestrahlung des frisch aufgeschütteten Schüttgutes beheizt werden. Zur Intensivierung der Kühlung ist darüber hinaus eine Gaskühlung vorgesehen, mittels welcher ein kaltes Kühlgas über das Gebläse 13 einer Gasverteilereinrichtung 14 dem bereits teilweise abgekühlten Schüttgut zugeführt wird. Das Kühlgas strömt durch die Schichten des Schüttgutes hin nach oben, wird im ringförmigen Raum 15 oberhalb der Schüttgutoberfläche (3) gesammelt und über den Austritt 6 der Rückkühleinrichtung 16 zugeführt.

In Fig. 2 ist eine Konstruktionsvariante des bunkerförmigen Kühlers zu Fig. 1 dargestellt, bei welcher die Gasbehandlungszone 10 mit der Gaskühlung 5 getrennt von einer Schüttgutvorlage 7 mit einer freien Schüttgutoberfläche (19) ausgebildet ist, in welcher das heiße Schüttgut allein durch die Strahlungsheizfläche (17) abgekühlt wird. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß das Kühlgas bei seinem Austritt 6 aus der Gasbehandlungszone eine bedeutend geringere Temperatur aufweist, so daß Überhitzungen in der Gasleitung mit Sicherheit vermieden werden können. Auch bei dieser Ausführung ist in der Nähe des Gasaustrittes 6 eine Strahlungsheiz-

fläche 4 ähnlich jener mit dem Bezugszeichen 17 vorgesehen, wodurch das Kühlgas weiter entlastet wird.

In Fig. 3 ist eine Kühleinrichtung für heiße kohlenstoffhaltige Schüttgüter dargestellt, die in einem Drehrohrofen 17 erhitzt wurden. Beim Austritt des Schüttgutes aus dem Drehrohrofen 17, der die Schüttgutvorlage (7, 12) ersetzt, in den bunkerförmigen Kühler 1 ist eine Strahlungsheizfläche 4 vorgesehen, über welche die von der Oberfläche 3 des Schüttgutes ausgehende Wärmestrahlung kontinuierlich abgeführt wird. Das heiße Schüttgut wird dabei soweit abgekühlt, daß es in der Gasbehandlungszone, auch wenn es von Luft durchströmt wird, nicht weiter erhitzt, bzw. verbrennt, und seine Wärme an das Gas bzw. die Luft abgibt, welche über die Leitung 18 in den Drehrohrofen abgegeben wird und dort zur Verbrennung eines Teiles des im Schüttgut enthaltenen Kohlenstoffes Verwendung findet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Kühlung von heißem Schüttgut, wie z. B. glühendem Koks, Klinker oder Sinter, in einem bunkerförmigen Kühler, bei dem das Schüttgut durch die von der Oberfläche des ausgebreiteten Schüttgutes (2) im Kühler (1) ausgehende intensive Wärmestrahlung mittels oberhalb der freien Schüttgutoberfläche (3) angeordnete Strahlungskühlflächen (4) abgekühlt und die strahlende Schüttgutoberfläche (3) ständig aus einer dem Kühler (1) vorgeschalteten Schüttgutvorlage (12) über eine Verengung mit heißem Schüttgut überschüttet wird, während die teilweise abgekühlten Schüttgutschichten absinken und vom Kühlgasstrom zumindest über einen Teil der Höhe des Kühlers umströmt und in an sich bekannter Weise weiter abgekühlt werden und im abgekühlten Zustand aus dem Kühler kontinuierlich ausgetragen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Schüttgut (2) durch Abführen der Strahlungswärme bis unter die Zündtemperatur abgekühlt und anschließend durch sauerstoffhaltige Gase, wie z. B. Luft, die als vorgewärmte Verbrennungsluft weiter verwendet wird, auf nahezu Umgebungstemperatur abgekühlt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abführung eines Teiles der Strahlungswärme in einer dem Kühler (1) mit dem Kühlgasstrom als getrennte Kammer vorgeschalteten Schüttgutvorlage (7) erfolgt, in welcher das heiße Schüttgut allein durch die Strahlungsheizflächen (17) abgekühlt wird, bevor es in den Kühler (1) gelangt.

4. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, mit einem bunkerförmigen Kühler (1) und einer Strahlungskühlfläche (4) dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb des Austrittes (6) des Kühlgases aus dem Kühler (1) eine Schüttgutvorlage (12) vorgesehen ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Austritt (6) des Kühlgases aus dem Kühler (1) durch eine Schüttgutschicht (11) von der Strahlungskühlfläche (4) getrennt angeordnet ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühler (1) eine Schüttgutvorlage (7) aufweist, in welcher zumindest ein Teil der Strahlungskühlfläche (17) in Nähe des Einlasses (8) oberhalb der freien Schüttgutoberfläche (19) vorgesehen ist und daß der Auslaß (9) der Schüttgutvorlage (7) als Verengung ausgebildet ist, über welche das Schüttgut der Gasbehandlungszone (10) zugeführt wird und daß unterhalb der durch eine Schüttgutschicht vom Kühlgasaustritt getrennten Strahlungskühlfläche (17) eine zweite Strahlungskühlfläche (4) im Bereich oberhalb des Austrittes (6) des Kühlgases aus dem Kühler (1) und oberhalb einer zweiten freien Schüttgutoberfläche (3) vorgesehen ist.

Claims

1. Method of cooling hot bulk material such as for example incandescent coke, clinker or sinter, in a cooler in form of a hopper, in which the bulk material is cooled by the intense heat radiation emitted by the surface of the bulk material (2) spread in the cooler (1) by means of radiation cooling surfaces (4) located above the free bulk material surface (3), and in which the radiating bulk material surface (3) is constantly covered with hot bulk material which comes from a bulk material filling tank (12) located above the cooler (1) and is fed into the cooler via a narrow pass, while the partly cooled layers of bulk material sink down and are cooled according to the well-known method by the cooling gas stream flowing around at least part of the height of the cooler, the cooled bulk material then being discharged continuously from the cooler.

2. Method according to claim 1 characterized in that the bulk material (2) is cooled down by eliminating the radiation heat until it reaches a temperature below the inflammation temperature and that it subsequently is cooled by oxygenous gases, such as air for example, which is then reused as preheated combustion air, until an almost ambient temperature is reached.

3. Method according to claim 1, characterized in that part of the radiation heat is eliminated in a bulk material filling tank (7) which is a separate chamber located above the cooler (1) with the cooling gas stream and that in this filling tank the bulk material is cooled only by means of the radiation cooling surfaces (17) before it falls into the cooler (1).

4. Apparatus for the execution of the method according to at least one of the claims 1 to 3 with a cooler designed as a hopper (1) and a radiation cooling surface (4) characterized in that a bulk material filling tank (12) is located above the outlet (6) of the cooling gas of the cooler (1).

5. Apparatus according to claim 4 characterized in that the outlet (6) of the cooling gas of the cooler (1) is separated from the radiation cooling surface (4) by a layer of bulk material (11).

6. Apparatus according to claim 4 or 5, characterized in that the cooler (1) is provided with a bulk material filling tank (7) in which at least part of the radiation cooling surface (17) is provided near the inlet (8) above the free bulk material surface (19) and that the outlet (9) of the bulk material filling tank (7) is designed as a narrow pass feeding the bulk material into the gas treatment zone (10) and that underneath the radiation cooling surface (17) which is separated from the cooling gas outlet by a layer of bulk material a second radiation cooling surface (4) is located in the area above the outlet (6) of the cooling gas of the cooler (1) and above a second free bulk material surface (3).

Revendications

1. Procédé de refroidissement de matières chaudes en vrac telles que par exemple du coke incandescent, du clinker, du minéral grillé ou du laitier de fer dans un refroidisseur en forme de trémie dans laquelle les matières en vrac sont refroidies par élimination du rayonnement calorifique intense émanant de la surface des matières en vrac (2) étalées dans le refroidisseur (1) moyennant des surfaces de refroidissement du rayonnement (4) qui se trouvent au-dessus de la surface libre des matières en vrac (3) et dans laquelle la surface rayonnante des matières en vrac (3) est constamment couverte de matières chaudes en vrac venant d'un pertuis d'un récipient de chargement de matières en vrac (12), tandis que les couches des matières en vrac partiellement refroidies descendent et sont entourées du courant de gaz de refroidissement au moins dans une partie de la hauteur du refroidisseur et se refroidissent de manière généralement connue et se déchargent continuellement du refroidisseur en état refroidi.

2. Méthode selon revendication 1 caractérisée en ce que les matières en vrac (2) sont refroidies jusqu'au-dessous de la température d'inflamma-

tion par dissipation du rayonnement calorifique et ensuite sont refroidies jusqu'à la température ambiante moyennant des gaz oxygénés tels que de l'air par exemple qui sont réutilisés comme air de combustion préchauffé.

3. Méthode suivant revendication 1 caractérisée en ce que la dissipation d'une partie du rayonnement calorifique se fait dans un récipient de chargement de matières en vrac (7) qui est une chambre séparée située avant le refroidisseur (1) avec le courant de gaz de refroidissement. Dans ce récipient les matières en vrac se refroidissent uniquement par les surfaces de refroidissement du rayonnement avant qu'elles arrivent au refroidisseur (1).

4. Dispositif pour l'exécution du procédé suivant au moins une des revendications 1 à 3 à l'aide d'un refroidisseur en forme de trémie (1) et d'une surface de refroidissement du rayonnement (4) caractérisé en ce qu'au-dessus de la sortie (6) du gaz de refroidissement du refroidisseur (1) est prévu un récipient de chargement de matières en vrac.

5. Dispositif suivant revendication 4 caractérisé en ce que la sortie (6) du gaz de refroidissement du refroidisseur (1) est séparée de la surface de refroidissement du rayonnement (4) par une couche de matières en vrac.

6. Dispositif suivant revendication 4 ou 5 caractérisé en ce que le refroidisseur (1) est pourvu d'un récipient de chargement de matières en vrac dans lequel au moins une partie de la surface de refroidissement du rayonnement (17) est située près de l'entrée (8) au-dessus de la surface libre des matières en vrac et que la sortie (9) du récipient de chargement de matières en vrac (7) est construite comme pertuis par lequel les matières en vrac arrivent dans la zone de traitement de gaz (10) et en ce qu'au-dessous de la surface de refroidissement du rayonnement (17) séparée de la sortie du gaz de refroidissement par une couche de matières en vrac est située une deuxième surface de refroidissement du rayonnement (4) dans la zone au-dessus de la sortie (6) du gaz de refroidissement du refroidisseur (1) et au-dessus d'une deuxième surface libre de matières en vrac (3).

50

55

60

65

4

Fig.1

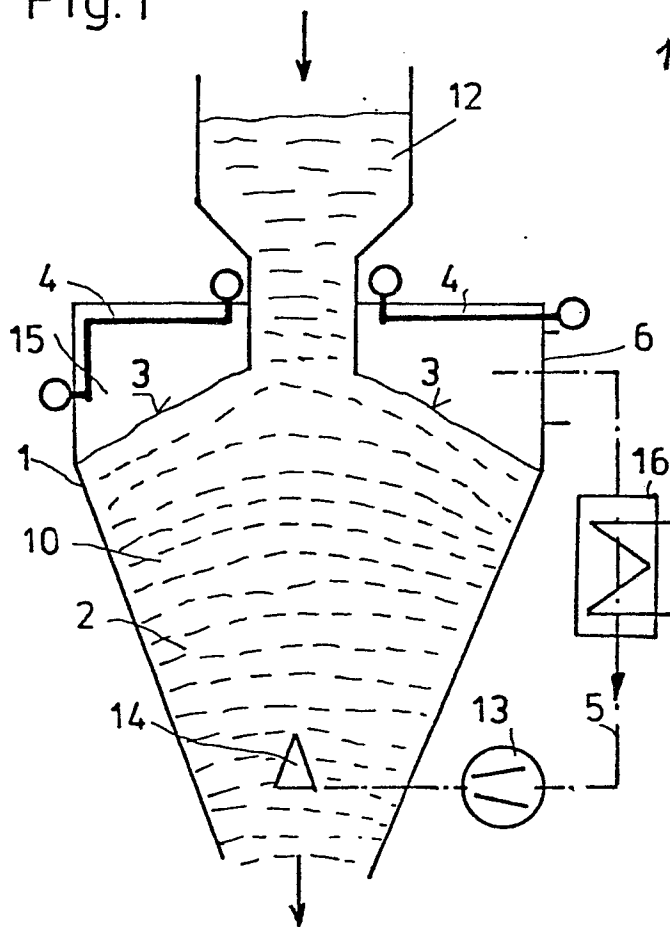


Fig.2

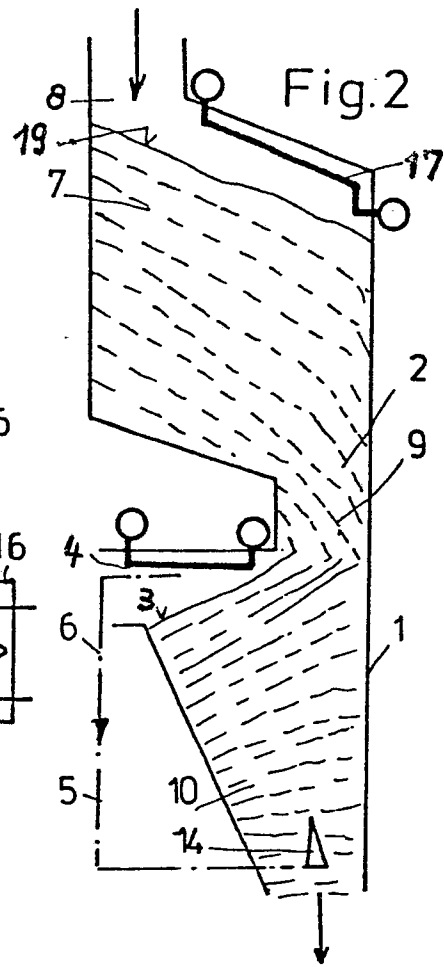


Fig. 3

